

Ziel und Vorgehen bei der 5-Jahres-Expertise

Autor(en): **Gilg, Bernhard**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Wasser Energie Luft = Eau énergie air = Acqua energia aria**

Band (Jahr): **75 (1983)**

Heft 11-12

PDF erstellt am: **22.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-941292>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ziel und Vorgehen bei der 5-Jahres-Expertise

sowie Hinweise auf die Bedeutung der geodätischen Deformationsmessung

Bernhard Gilg

Zusammenfassung

In der Schweiz besteht die Vorschrift, dass jede Talsperre mindestens alle 5 Jahre durch einen anerkannten Fachmann auf ihren Zustand überprüft wird. Die Expertise stützt sich auf die Voruntersuchungen, die Baugeschichte, die alljährliche Kontrollbegehung, die Messberichte, die Mitteilungen von Seiten des Betriebes und die direkte Beobachtung. Falls der Experte es für notwendig hält, werden hydrologische und geologische Nachprüfungen durchgeführt. Der Zustandsbericht enthält nebst einer Qualifikation der Sperre auch Vorschläge für die erforderlichen Unterhaltsmassnahmen. Ein Übermittlungsschema zeigt, wie die grösstmögliche Sicherheit garantiert werden kann.

Résumé

Buts et procédures des examinations des barrages (y inclus le rôle des mesures géodésiques)

En Suisse, il existe une prescription disant que chaque barrage soit examiné par un spécialiste reconnu au moins tout les 5 ans. L'expertise se base sur les prospections, l'histoire de la construction, les contrôles annuels, les rapports de mesure, les informations reçues de l'exploitation ainsi que l'observation directe. Si l'expert le juge nécessaire, la situation hydrologique et géologique sera ré-examinée. Le rapport sur l'état du barrage contiendra, mise à part la qualification de celui-ci, des propositions pour des mesures à prendre si cela s'avère nécessaire. Un schéma de transmission montre comment peut être garanti une sécurité maximum.

Summary

The 5-year-dam-inspection. Aims and procedures; geodetic deformation measurements

In Switzerland government regulations require that dams be thoroughly inspected by a recognized expert at least once every 5 years. A safety report is prepared, based on preliminary examination, the construction history of the particular dam, site investigations, measurements, operation reports and direct observation. If the expert considers it necessary, the hydrological and geological conditions are re-examined. In addition to a general assessment of the dam, the report also contains recommendations concerning maintenance procedures and provides an operation scheme to ensure maximum safety.

1. Was ist die 5-Jahres-Expertise?

Da dieses Überwachungsinstrument in erster Linie bei den mit Talsperren beschäftigten Fachleuten bekannt ist, sollen zu Beginn einige generelle Hinweise für den weiteren Leserkreis gegeben werden.

Der Hauptzweck der 5-Jahres-Expertise, die im übrigen bei Bedarf auch öfters als alle 5 Jahre stattfinden kann, besteht in einer genauen Zustandsdiagnose des Bauwerkes im Hinblick auf die abzugebende Sicherheitsprognose.

Die Talsperre wird quasi wie ein Patient behandelt, welcher hoffentlich weitgehend gesund ist, der aber doch einen kleineren oder grösseren Schaden haben könnte.

Der mit der Expertise verbundene Nebenzweck besteht – im Falle einer Anomalie – in der Unterbreitung von Vorschlägen zur Behebung oder zur Herabminderung der Störung und in der Empfehlung von Massnahmen, die zu treffen sind, falls man mit dieser Anomalie nun einfach weiter leben muss.

Das Resultat der Expertise ist somit eine eigentliche Qualifikation der Sperre und eine Beurteilung ihrer Sicherheit mit Verbesserungsvorschlägen.

Der Experte handelt im Auftrag des Talsperrenbesitzers, aber gemäss Vorschrift der Bundesverordnung. Er schlägt Massnahmen zur Verbesserung vor, die im Falle von divergierenden Ansichten zwischen Eigentümer und Experten vom Bund durchgesetzt werden müssen, falls das zuständige Bundesamt dies für notwendig hält.

Zivilrechtlich ist der Experte für Schäden und deren Folgen nicht haftbar, ebensowenig der Bund. Dennoch übernimmt der Experte eine moralische Verantwortung, wenn er eine Sperre qualifiziert. Ist seine Beurteilung zu gut, das heisst, übersieht er eine Störung, so kann sich in der Folge daraus ein Schadenfall für den Eigentümer und eventuell für Dritte (zum Beispiel für Unterlieger) ergeben. Qualifiziert er zu ungünstig und werden daraufhin unnötige Massnahmen getroffen, so schädigt er den Eigentümer zum mindesten finanziell durch überflüssige Ausgaben und eventuell durch Betriebsausfall.

Ob ein Experte im Falle von Nachlässigkeit strafrechtlich verfolgt werden kann, ist mangels eines entsprechenden Vorfalles noch nie abgeklärt worden.

Der Experte muss sich darüber klar sein, dass im Zweifelsfall stets der Weg der grösseren Sicherheit einzuschlagen ist.

2. Wie bereitet sich der Experte vor?

Um eine 5-Jahres-Expertise durchzuführen, muss man die Talsperre und ihre Nebenbauten gut kennen. Es genügt dabei nicht, dass man über das Verhalten der Sperre in den letzten Jahren vor dem Stichdatum der Expertise orientiert ist, sondern es ist erforderlich, dass man sich über die ganze Baugeschichte, den ersten Einstau und die bisherigen Unterhaltsarbeiten sowie über eventuelle besondere Ereignisse ins Bild gesetzt hat.

Bei den neuern und neuesten Sperrerbauten ist dies kein Problem, schwieriger aber gestaltet sich die Aufgabe bei Mauern und Dämmen aus dem ersten Vierteljahrhundert oder auch noch aus den 30er Jahren. Ein eingehendes Aktenstudium ist jedenfalls vor der ersten 5-Jahres-Expertise unerlässlich. Bei späteren Kontrollen kann auf die erste Expertise zurückgegriffen werden.

Im weiteren müssen die vorhandenen Jahresberichte (Jahreskontrollen) sowie die Resultate der Kontrollmessungen seit der Inbetriebnahme resp. seit dem ersten Einstau bekannt und wenn möglich aufgezeichnet sein, damit man irgendwelche Tendenzen feststellen kann. Viele Sperren zeigen ja nebst dem zyklischen Kurzzeitverhalten noch ein azyklisches Langzeitverhalten, welches für die Beurteilung der Anlage meist wichtiger ist. Dabei sind eine ganze Anzahl von ordentlichen und ausserordentlichen Erscheinungen in Betracht zu ziehen:

- die nicht reversiblen Deformationen der Sperre (Mauern und Dämme), insbesondere auch Risserscheinungen,
- die Widerlagerdeformationen und -setzungen,
- die Auftriebswerte und Porenwasserspannungen,
- die Durchsickerungen und Quellen,
- der Wasserchemismus,
- die Hangrutschungen längs der Ufer sowie Felsstürze,

- die eventuellen Erdbeben-Phänomene,
- die möglichen Eisabstürze und Lawinen an den See-Abhängen

3. Wie wickelt sich die Inspektion ab?

Eine 5-Jahres-Expertise umfasst die folgenden Teilaufgaben:

- visuelle Überprüfung von Sperre und Nebenanlagen,
- Kontrolle der Messresultate,
- Betätigung der Organe, eventuell gesondert durchgeführt,
- hydrologische Überprüfung, soweit nötig,
- geologische Überprüfung, soweit nötig (meist gesondert durchgeführt),
- statische Überprüfung, zum mindesten bei älteren Sperren.

Die Inspektion selber betrifft die ersten 2, evtl. die 3. Teilaufgabe.

3.1 Die visuelle Überprüfung

Dieselbe setzt sich zusammen aus der Beobachtung von sichtbaren Anomalien an den Aussenflächen und in den Kontrollgängen wie zum Beispiel Abblätterungen von Beton, Risse, auffällige Verformungen, Feuchtstellen, Sinterungen sowie von Durchsickerungen und Quellen und deren Trübung an der Sperre und im Untergrund. Ferner sind Abstürze und Hangrutschungen längs der Seeufer und unmittelbar talseits der Sperre einzubeziehen, und es ist eine Nachfrage bezüglich Eisabstürzen und Lawinenniedergängen anzustellen.

Alle Anomalien sind möglichst genau festzuhalten und im Bericht zu beschreiben, damit die Veränderung von Rissen, Sinterungen, Feuchtstellen und Verformungen im Laufe der Jahre festgestellt werden kann. Soweit als möglich sollen die Jahresberichte berücksichtigt werden. Das Anbringen von Siegeln und das quantitative Erfassen von Sickermengen ist unerlässlich, ebenso das Einmessen von stärkeren Verformungen an Dammoberflächen und Lokergesteins-Widerlagern sowie von Felsstürzen.

Am besten stellt man ein Schema auf, in welchem die Beobachtungen aufgetragen werden. Eine systematische Begehung aller Kontrollgänge und -schächte ist sehr zu empfehlen. Sickerstellen und Quellen sind in das Messprogramm einzubeziehen. Trübungen sind zu messen. Im weiteren sind die Seeufer zu begehen oder mit dem Boot zu befahren, damit man sich ein Bild über eventuelle Veränderungen machen kann. Hier sind Photographien nützlich. In vielen Fällen müssen die Seeufer- und Widerlagerbegehungen vor oder nach der Inspektion noch von einem Geologen in wesentlich ausführlicherer Form wiederholt werden. Der Experte gibt dem Geologen den Umfang der notwendigen Untersuchungen bekannt, ohne dieselben unzweckmässig einzuschränken (vergleiche dazu das Referat von Dr. T. Schneider).

3.2 Kontrolle der Messresultate

Eine möglichst langfristige Serie von Messresultaten soll bei der Inspektion vorliegen, damit Anomalien erkennbar werden und bei der visuellen Überprüfung der Messanlage berücksichtigt werden können. Oft stehen nämlich unerwartete Resultate im Zusammenhang mit Fehlern an der Messinstallation.

Natürlich braucht die Überprüfung der Messresultate nachher noch ein eingehendes Studium. Eine sofortige Beurteilung ist also nicht sinnvoll, es sei denn, auffällige Resultate verlangten ein rasches Einschreiten. Damit ein solches Einschreiten möglich wird, sollten kompetente

Vertreter der Betriebsorganisation an der Inspektion teilnehmen.

Bei der Beurteilung der Messresultate ist vor allem das Langzeitverhalten zu berücksichtigen.

3.3 Betätigung der beweglichen Organe

Alle für die Sicherheit der Anlage wichtigen beweglichen Organe wie Hochwasserschützen und -klappen sowie Mittel- und Grundablassschützen sollen entweder im Beisein des Experten bewegt oder kurz zuvor (evtl. danach) einer solchen Operation unterzogen werden. Von allen Operationen müssen Protokolle vorliegen, auf welche der Experte sein Urteil stützen kann. Im Bedarfsfall sind die Operationen mit den zuständigen Betriebsleuten zu diskutieren. Ebenfalls müssen die Zuleitungs- und Ableitungsbauwerke (Stollen, Kanäle) auf Verstopfung durch Geschiebe, Holz, Stahl und Eis (!) überprüft, das heisst also begangen werden, wenn nicht absolute Gewissheit über deren Funktionstüchtigkeit besteht. Die Mitwirkung des Betriebspersonals ist hier von entscheidender Bedeutung. Seine Zuverlässigkeit ist wesentlich für die Sicherheit der Sperre. Im Bedarfsfall sind Verbesserungen an den Organen vorzuschlagen.

3.4 Nachprüfung der Hydrologie

Falls die Studie der Hydrologie der Anlage weit zurückliegt oder begründete Zweifel an deren Gültigkeit bestehen, sind Hochwassermengen und Hochwasserspitzen neu zu überprüfen. Nötigenfalls sind in der Folge die Organe umzubauen. Die neuesten Messwerte sind mitzuberücksichtigen. In gewissen Gegenden spielt die Geschiebefracht und das Schwemmgut, vor allem der Transport von Baumstämmen, eine wichtige Rolle.

3.5 Geologische Überprüfung

Falls sich an der Sperrstelle oder im Stauraum neue geologische Fakten ergeben oder falls die geologische Studie weit zurückliegt, ist die Geologie der gesamten Stauanlage von einem erfahrenen Geologen neu zu bearbeiten. Sein Gutachten dient dem Experten als Unterlage für die Beurteilung.

3.6 Statische Überprüfung

Liegt die Dimensionierung der Sperre und ihrer Nebenanlagen weit zurück und ist sie vielleicht nach überholten Prinzipien vorgenommen worden, oder zeigt das Verhalten der Sperre, dass die seinerzeit zugrunde gelegten Berechnungsparameter nicht adäquat sind, so ist eine Nachberechnung – zum mindesten in gekürzter Form – erforderlich.

Bei der Beurteilung der Resultate ist dann immerhin zu berücksichtigen, mit welchem Erfolg das Bauwerk seit Jahren seine Funktion versehen hat. Deswegen werden sich nur selten grundlegende Fehler nachweisen lassen. Namentlich bei älteren Sperren können sich allerdings Veränderungen in den

- Baustoffen (Frost, chemischer Einfluss)
- Auftriebsverhältnissen (Verstopfung der Drainage)
- Auflagerbeschaffenheiten (Verwitterung, Durchsickerung) ergeben, die eine Überprüfung rechtfertigen. Und «last but not least» werden sich gelegentlich einige dynamische Überprüfungen unserer Sperren aufdrängen, wenn auch kein Grund besteht, vor seismischen Erschütterungen heute Angst zu haben.

3.7 Vorschläge für Massnahmen

Der letzte Teil der Expertise enthält als Folgerung aus der Beurteilung wenn nötig Vorschläge für Massnahmen, die

zur Aufrechterhaltung der Sicherheit zu treffen sind. Diese gehen von der Verbesserung der Messinstallation über Reparaturarbeiten und evtl. Verstärkungen bis zur Sperrenerhöhung (evtl. Betriebsspiegelabsenkung) und zum Umbau der beweglichen Organe.

4. Bedeutung der geodätischen Deformationsmessung

Bereits vor der Erfindung der neusten Längenmessgeräte wie Mekometer und andere mehr und vor der Entdeckung des Laserstrahls war die trigonometrische Überprüfung der Talsperrendeformationen eines der sichersten Kontrollmittel. Die Schweiz ist ein Pionierland der geodätischen Messmethoden und wird es hoffentlich bleiben.

Das Verhalten eines Bauwerks sowie seiner Fundation kann nur mit einem grossen bis zu weitgehend unabhängigen Fixpunkten reichenden Messnetz und mittels modernster Ausgleichsrechnungen (Helmertransformation) genau erfasst werden. Das Messnetz muss dabei Aussenflächen und begehbare Stollen erfassen und ist bei Staumauern mit den Pendelloten zu kombinieren. Dabei kann die mm-Genauigkeit ohne Schwierigkeiten eingehalten werden, was bei Talsperren, Sperrwiderlagern und Talhängen an Stauseen ausreicht.

Ausser diesen Grossvermessungen gibt es geodätische und trigonometrische Messoperationen kleineren Ausmasses bis hinunter zur einfachen Winkelmessung und zum Nivellement. Das ganze Spiel kann wie folgt eingeteilt werden:

- Normalnivellement
- Präzisionsnivellement
- Kollimationsmessung (Abweichungsmessung)
- Einfache Winkelmessung
- Hochpräzise Distanzmessung
- Trigonometrische Messung mit einfachem Netz (Winkel und Distanzen, soweit die letzteren nicht feste Werte besitzen)
- Trigonometrische Vollmessung mit grossem Netz und Präzisionsausgleich.

All diese Messungen können entsprechend ihrem Aufwand und ihrer Genauigkeit sinnvoll angewandt werden.

4.1 Das Normalnivellement

Es gibt Vertikalverschiebungen mit einer Genauigkeit von 2 bis 4 mm und eignet sich für folgende Kontrollen:

- Setzungen und Hebungen von Dammkronen, evtl. Mauern,

- Setzungen und Hebungen von Widerlagern,
- Widerlageverschiebung, vertikaler Anteil,
- Hangrutschungen, vertikaler Anteil.

Das Normalnivellement kann von angelernten Leuten (Betriebspersonal) ausgeführt werden und ist in Anbetracht des geringen Aufwandes für häufige Schnellkontrollen gut brauchbar. Die Fixpunkte müssen natürlich sorgfältig gewählt werden.

4.2 Das Präzisionsnivellement

Dieses gibt Werte von höherer Genauigkeit (≤ 1 mm) und ist im Prinzip für dieselben Kontrollen brauchbar, wobei entsprechend der grösseren Präzision

- Setzungen und Hebungen von Staumauern (Krone und Kontrollgänge)
- Hangrutschungen und Widerlager-setzungen von geringerem Ausmass (vertikaler Anteil)

im Vordergrund stehen. Die Messungen müssen von geschultem Personal durchgeführt werden. Der Aufwand ist bereits grösser als bei 4.1, und die Anwendung ist dementsprechend rationell zu organisieren (3- bis 6mal jährlich).

4.3 Kollimationsmessung

Es handelt sich um die Messung der Abweichung eines beweglichen Punktes vor einer festen Visurlinie, welche durch ein Zielfernrohr oder durch einen Laserstrahl markiert wird. Sie eignet sich für Schnellkontrollen der Verschiebung von Mauerkronen, evtl. Dammkronen.

Bei Verwendung von Laserstrahlen sind ständige Aufzeichnungen möglich. Die Präzision liegt bei 1 bis 2 mm. Die Normalmessung (mit Zielfernrohr) kann von angelerntem Personal durchgeführt werden. Sie ist dank dem geringen Aufwand häufig möglich.

4.4 Einfache Winkelmessung

Sie dient der Verschiebungsmessung eines oder mehrerer beweglicher Punkte, von mehreren Festpunkten aus, und besitzt eine Genauigkeit von der Grössenordnung von 2 bis 3 mm. Entsprechend der mittelgrossen Präzision ist sie interessant für die Schnellkontrollen von:

- Staudammverformungen
- Rutschhängen (horizontaler Anteil)
- evtl. Widerlager-verschiebungen (horizontaler Anteil), und kann von gut angelerntem Betriebspersonal ausgeführt werden. Der Aufwand ist nicht gross, was eine häufige Anwendung erlaubt, das heisst alle 1 bis 2 Monate.

Tabelle 1. Übermittlungsschema für die Überwachung grosser Talsperren

Normalaufgabe	Organ	Ausserordentliche Aufgabe
Messungen und Beobachtungen	Betriebspersonal	Ausserordentliche Feststellungen (extreme Messresultate, Risse, Rutschungen, Quellen)
	Talsperrenbesitzer Gesellschaft	Kenntnisnahme Verstärkung des Personals
Aufzeichnung und 1. Interpretation Jahreskontrolle	Verantwortlicher Ingenieur	Orientierung an Experte und Bund Schnellinspektion, Treffen von Massnahmen im Notfall
Kenntnisnahme 5-Jahres-Expertise	5-Jahres-Experte	Schnellinspektion mit Gesellschaft und Bund Treffen von Massnahmen
Verfolgung der Jahreskontrolle Teilnahme an 5-Jahres-Kontrolle	Bundesamt für Wasserwirtschaft	Teilnahme an Schnellinspektion Überprüfung der getroffenen Massnahmen
Begleitung der Tätigkeit des Bundesamtes	Kantonales Amt	Begleitung der Tätigkeit des Bundesamtes

4.5 Präzisions-Distanzmessung

Besitzt die Bewegung eines Punktes eine ausgezeichnete Richtung mit nur geringer Abweichung, so kann dieselbe mittels eines Präzisionsdistanzgerätes von einem Fixpunkt aus mit der Genauigkeit von 1 bis 2 mm genau bestimmt werden. Die Messung eignet sich vor allem für

- Rutschhänge (horizontaler Anteil) sowie
- Mauer- und Dammverschiebungen (horizontaler Anteil) und benötigt geschultes Personal. Eine häufige Durchführung (alle 1 bis 2 Monate) ist leicht möglich.

4.6 Trigonometrie mit einfachem Netz

Sie erlaubt eine rasche Kontrolle von allen Arten von Verschiebungen mit der Genauigkeit von etwa 3 mm und wird mit Theodolit und Distanzmessgerät von geschultem Personal ausgeführt. Die Ausgangspunkte sind fest angenommen und sollten deshalb genügend weit vom beweglichen Objekt entfernt sein. Als Anwendung kommen alle Verschiebungen von Sperren, Widerlagern und Seeufern in Frage, wobei eine Mess-Frequenz von $\frac{1}{2}$ bis $1\frac{1}{2}$ Jahren einzuhalten ist. Die Genauigkeit hängt weitgehend von der Stabilität der Fixpunkte ab.

4.7 Trigonometrische Präzisionsmessung

Dies ist eine Erweiterung von 4.6 mit grösserem Netz und einer vollständigen Fehlerausgleichsrechnung. Die Präzision kann bis auf 1 mm gesteigert werden, die Anwendung ist wie bei 4.6, aber mit geringerer Frequenz, zum Beispiel alle 4 bis 6 Jahre. Die Fixpunkte sind soweit nach rückwärts zu versichern, dass praktisch kein Einfluss vom Staugebiet mehr möglich ist.

Die Kosten einer Vollmessung liegen für eine grosse Sperre samt Widerlager und anschliessendem Seeufer bei 30 000 bis 50 000 Franken.

5. Schlussbemerkungen

Die 5-Jahres-Expertise baut auf einer Reihe von qualifizierten Arbeiten auf. Es sind dies

- die seriöse Durchführung der jährlichen Begehung
- der jährliche Messbericht
- ein ausreichender Umfang der Messungen, so zum Beispiel

- Verschiebungen mit Schnellmessung alle 1 bis 2 Wochen (Kollimation, Pendel)
- mit einfacher Triangulation etwa alle 1 bis 2 Jahre (Sperre und Widerlager)
- mit Präzisionstriangulation alle 4 bis 6 Jahre (Sperre, Widerlager, Ufer)
- Auftrieb, Durchsickerung, Quellen alle 1 bis 2 Monate (evtl. häufiger)
- Temperaturen je nach Sperre
- Chemismus alle 6–12 Monate (Seewasser, Sickerwasser).

Für die Sicherheit der Talsperre garantiert nebst dem Jahresbericht und der 5-Jahres-Expertise ein lückenloses Übermittlungsschema, das in Tabelle 1 skizziert ist.

Man sieht daraus, dass der Experte der 5-Jahres-Kontrolle dauernd orientiert werden sollte, damit er auch in der Zwischenzeit wirksame Hilfe leisten kann. Bei Einhaltung dieser Bedingungen sollte einer Talsperre nichts mehr zustossen, was eine ernstliche Gefährdung bedeutet.

Adresse des Verfassers: Dr. Bernhard Gilg, Direktor, Elektrowatt Ingenieurunternehmung AG, Bellerivestrasse 36, Postfach, 8022 Zürich.

Vortrag, gehalten an der Tagung über Talsperrenüberwachung und -unterhalt vom 6. und 7. Oktober 1983 in Rapperswil (SG) und Wägital. Diese Tagung wurde vom Ausschuss für Talsperrenbeobachtung des Schweizerischen Nationalkomitees für Grosse Talsperren durchgeführt.

Contrôles périodiques de l'état des barrages

Manœuvre et essai de fonctionnement des organes mobiles

Henri Pougatsch

Résumé

Cet article expose les motifs et le mode de déroulement des essais de vannes. Il cite en outre différentes raisons entraînant la mise en service de la vidange de fond et il aborde brièvement la question de la protection des vannes contre des éléments extérieurs (neige, sabotage).

Zusammenfassung

Periodische Zustandskontrollen der Talsperren – Bedienung und Funktionsprobe der beweglichen Organe. Zweck und Durchführung der Funktionsprobe sowie die verschiedenen Gründe, die zur Inbetriebnahme des Grundablasses führen können, werden dargestellt. Darüberhinaus wird die Frage des Schutzes der Schützen gegen äussere Einflüsse wie Schnee und Sabotage gestreift.

Summary

Regular examination of dams – Handling and operation control of gates. The motives and the procedure of operation control of gates are described. Different reasons which require the handling of the gates of the bottom outlet are also given. The question of the protection against external actions, such as snow and sabotage, are briefly mentioned.

1. Types et fonctions des organes mobiles

Dans le cadre de ce propos, 2 types d'organes mobiles directement intégrés ou non aux barrages sont essentiellement considérés (figure 1):

- les organes mobiles de surface,
- les organes mobiles de fond (parfois complétés, selon l'importance de l'ouvrage par un organe intermédiaire).

Les premiers permettent essentiellement le passage des crues, quant aux seconds, leur ouverture autorise d'une part la vidange partielle ou complète d'une retenue, d'autre part ils servent également d'organes complémentaires en cas de crues exceptionnelles. Ces derniers peuvent avoir encore d'autres rôles qui seront évoqués plus loin.

En règle générale, les vidanges sont équipées de 2 vannes, l'une faisant fonction de dispositif de sécurité ou de garde (position ouverte), l'autre de dispositif d'exploitation et de réglage (position fermée). Parfois, selon la nature et l'importance de l'ouvrage, la vidange ne comprend qu'une seule vanne. La nécessité de la mise en fonction de ces éléments au cours d'une année peut se présenter de manière fréquente (s'il s'agit d'évacuer des crues), voire être restreinte ou nulle (cas de la vidange de fond). C'est dans ce dernier cas surtout que l'essai prend toute son importance, car le fait de procéder une fois par année pour le moins à une manœuvre des vannes permet de tester l'ensemble des commandes et de remplacer le cas échéant un élément défaillant.

2. Déroulement des essais

Ces essais doivent se dérouler selon un processus comparable à la situation qui pourrait se présenter lors d'un cas exceptionnel qui conduit à l'obligation de manœuvrer les vannes (abaissement préventif impératif, maintien d'un ni-